Повышение огнестойкости эмали для пола «Ярославские краски»

Иван Русин
Студент (специалитет) СФУ,
Россия, г. Красноярск
E-mail: rusinivan1996@gmail.com

Научный руководитель: **Шубин Александр Анатольевич**
Доцент, канд. хим. наук
Кафедра пожарной безопасности СФУ,
Россия, г. Красноярск

Аннотация: В настоящей статье представлена общая характеристика лакокрасочного материала эмаль, используемого в современном строительстве для отделочных работ. В работе проведено исследование огнестойкости эмали для пола «Ярославские краски» на основе алкидного лака. Для проведения испытания использовано лабораторное оборудование и инструмент. По результатам эксперимента отмечается определенная корреляция в изменении глубины прогара и толщины слоя эмали, подвергнутого термическому воздействию, в зависимости от содержания крахмала. Повышение толщины формируемого вспучивающегося слоя эмали способствует снижению поступления тепла к древесине, что способствует снижению интенсивности ее термодеструкции.

Ключевые слова: краски, огнестойкость, эмаль, краски, эксперимент, толщина слоя, термодеструкция, лабораторное оборудование.

Student I. Rusin

"Siberian federal University"

city of Krasnoyarsk

Improving the fire resistance of floor enamel «Yaroslavl paints»

Abstract: this article presents a General characteristic of the enamel paint material used in modern construction for finishing works. The study of fire resistance of floor enamel «Yaroslavl paints» based on alkyd varnish. Laboratory equipment and tools were used for the test. According to the results of the experiment, there is a certain correlation in the change in the depth of burnout and the thickness of the enamel layer exposed to thermal effects, depending on the starch content. Increasing the thickness of the formed swelling layer of enamel helps to reduce the heat input to the wood, which helps to reduce the intensity of its thermal degradation.

Keywords: paints, fire resistance, enamel, paints, experiment, layer thickness, thermal degradation, laboratory equipment.

Лакокрасочные материалы (далее ЛКМ) — многокомпонентная система, которая наносится в жидком или порошкообразном состоянии на предварительно подготовленную поверхность и после высыхания (затвердевания) образует прочную, хорошо сцепленную с основанием пленку. Получившуюся пленку называют лакокрасочным покрытием[33].

В зависимости от назначения и состава лакокрасочные материалы (ЛКМ) принято делить на: лаки, краски, эмали, грунтовки, шпаклевки [33].

В данном исследовании, для определения термической деструкции использована акриловая

эмаль для пола «Ярославские краски», так как она имеет очень широкое применение, доступную цену и хорошие отзывы пользователей.

Рассмотрим общие сведения об эмали и ее свойствах.

Эмаль — суспензия пигментов, наполнителей в лаке, которая после высыхания образует непрозрачное, твердое покрытие различной структуры и блеска. Благодаря акриловой основе состав быстро сохнет, а также обладает рядом значимых технических особенностей (влагостойкость, прочность).

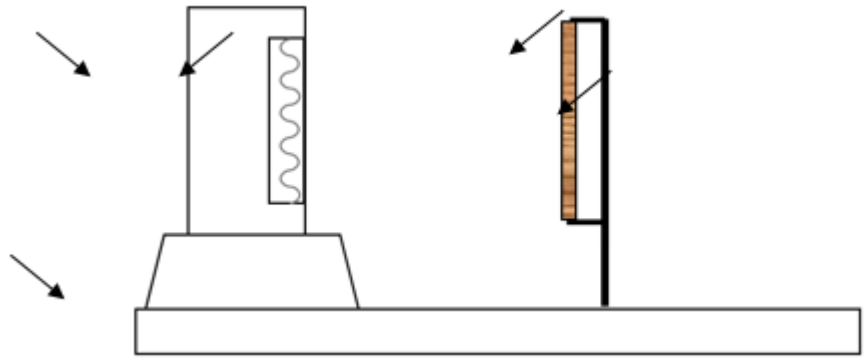
Акриловая эмаль позволяет защитить поверхности от негативного воздействия среды, что продлевает срок их эксплуатации. Основу акриловой эмали составляют растворители органического происхождения (продукты нефтехимической промышленности), пигменты и акриловая смола. Последняя и обуславливает высокие эксплуатационные свойства эмали.

Технические характеристики материала приятно удивляют. К ним относятся [29]: влагостойкость, термостойкость, устойчивость к воздействию высоких и низких температур (-50 — +60 ^{0}С), экологичность.

В работе проведено исследование огнестойкости эмали для пола «Ярославские краски» на основе алкидного лака. Эмаль предназначена для окрашивания деревянных и бетонных полов как новых, так и ранее окрашенных, в т.ч. алкидными эмалями в жилых и бытовых помещениях с нормальной эксплуатационной нагрузкой.

Для проведения испытания исследуемых в работе образцов использована муфельная плита МИМП 0,14, входящая в состав лабораторной установки (схема установке представлена на рис. 1), обеспечивает формирование необходимого теплового потока на поверхность испытуемого образца.

Образцы для исследования готовились из доски пола (хвоя), 28×146×3000 мм, сорт Норма. Для каждого испытания приготовлено по пять образцов, размером 28×300×300 мм. Покрытие поверхности эмалью осуществлялось в два слоя традиционным способом. Перед нанесением второго слоя эмали образцы сушились в течении 5 ч. В целом приготовлено пять серий образцов, отличающиеся нанесенным покрытием.



1 — муфельная плита МИМП –0,14; 2 — нагревательные элементы муфельной плиты; 3 — испытуемый образец; 4 — штатив для удерживания образца; 5 — основание для позиционирования муфельной плиты

Рисунок 1 — Схема лабораторной установки для испытаний

Взаимное положение нагревающей поверхности муфельной печи и поверхности исследуемого образца подбиралось опытным путем. Подбор осуществлялся исходя из следующих соображений. Предполагается, что температурное поле от поверхности нагрева к поверхности образца подчиняется линейному закону.

В ходе проведения исследования, при воздействии теплового потока на испытуемые образцы, отмечалось обугливание поверхностного слоя. Для определения глубины прогорания и толщины вспучивающего слоя краски использовался штангенциркуль с глубиномером Sturm 2030-01-150, который позволяет проводить измерения с достаточной точностью.

На основании проведенных испытаний для всех образцов была получена серия данных по степени выгорания древесины в зависимости от отсутствия или наличия слоя эмали, а также от количества добавляемого крахмала в эмаль.

Результаты испытания этих образцов воздействием теплового потока мощностью 50 кВт/м^2 представлены на рисунке 2. В целом отмечается относительное снижение глубины прогара на 60%. При этом увеличение содержания крахмала в эмали от 5 до 7% не приводит к снижению величины глубины прогара.

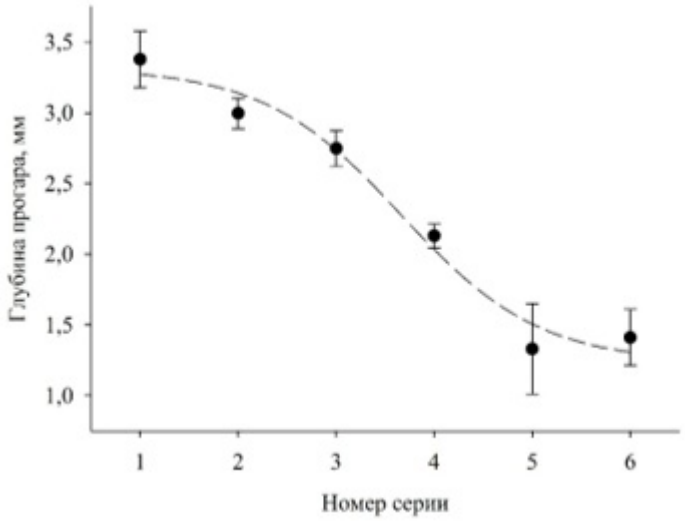


Рисунок 2 — Зависимость глубины прогара образца от его серии

Результаты измерения слоя покрытия, формируемого после термического воздействия в зависимости от количества крахмала в составе эмали представлены на рис. 3. Можно видеть, что при добавлении в состав эмали крахмала и увеличение его содержания от 1 до 7 % приводит к увеличению толщины слоя при воздействии на него теплового потока мощностью 50 кВт/м^2.

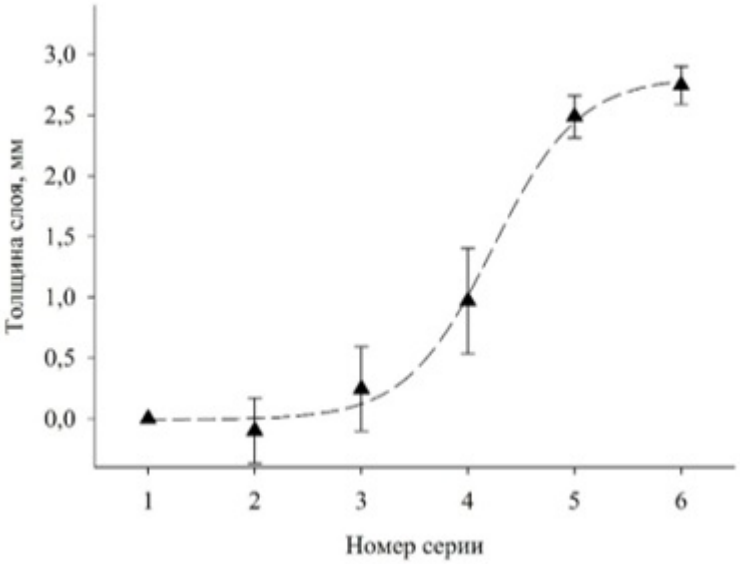


Рисунок 3 — Зависимость толщины слоя покрытия образца от его серии после термического воздействия

Очевидно, что отмечается определенная корреляция в изменении глубины прогара и толщины слоя эмали, подвергнутого термическому воздействию, в зависимости от содержания крахмала. По всей вероятности, увеличение содержания крахмала приводит росту степени вспучивания эмали при воздействии на нее интенсивного теплового потока. Повышение толщины формируемого вспучивающегося слоя эмали способствует снижению поступления тепла к древесине, что способствует снижению интенсивности ее термодеструкции.

Таким образом, введение крахмала в состав эмали для пола «Ярославские краски» повышает степень огнестойкости исследуемых образцов.

Список литературы

1. Акриловые эмали: свойства и сфера применения. Электронный ресурс. Режим доступа: [https://dekoriko.ru/emali/akrilovaya/]
2. Г О С Т 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».
3. Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Электронный ресурс. Режим доступа: [https://www.okorrozii.com/lkm.html]
4. Луиза Джулиани. Экспериментальное исследование эксплуатационных характеристик вспучивающихся покрытий, подвергнутых воздействию стандартных и нестандартных условий пожаротушения. Журнал Пожарной Безопасности 95 (2018). Электронный ресурс. Режим доступа: [www.elsevier.com/locate/firesaf]
5. МатьеЖилле. Прогнозный инструмент на основе модели для проектирования вспучивающихся покрытий пожарной безопасности. Журнал Пожарной Безопасности 110 (2019). Электронный ресурс. Режим доступа: [http://www.elsevier.com/locate/firesaf]
6. Сведения об эмали. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://yarkraski.ru/products/laki-emali/bystroemal+akrilovaya+dlya+pola/
7. Халтуринский Н. А., Крупкин В. Г. О механизме образования огнезащитных вспучивающихся покрытий // Пожаровзрывобезопасность. 2011. № 10. с.33-36.
8. Халтуринский Н.А., Крупкин В.Г. Огнезащитные вспучивающиеся покрытия — механизм теплозащиты// Горение и взрыв. 2012. № 5. с.204-209